

撿塑不減速

校名：高雄市文華國小

指導老師：宋俊賢、王怡靜、陳奕任、陳玉欣

類別：生活應用類

一、旨趣：

近年來，海鳥與海洋生物誤食塑膠異物，以為是飽餐一頓卻落得衰竭而死的事件一再上演，著實令人怵目驚心，不忍卒睹；海漂垃圾的議題屢屢躍上媒體版面，進而喚起各界對此一議題的關注，尤以身處在四面環海的我們，面對海漂垃圾的挑戰與威脅益顯其迫切性。

是以，本活動運用針筒彼此間的液壓傳動，設計出簡易的伸縮手臂夾，讓闖關者透過將海漂垃圾夾起再投入垃圾桶的「撿塑」活動，從而培養孩子「減塑救海洋」已是當前迫在眉睫且必須採取的積極防治作為，並落實於日常生活中；其次，讓闖關者透過自行製作液壓機械夾，以期加深其對科學原理的運用，一探生活中科學的樂趣。

二、科學原理：

(一)什麼是液壓傳動

液壓傳動是以液體為工作介質，通過驅動裝置將原動機的機械能轉換為液體的壓力能，然後通過管道、液壓控制及調節裝置等，借助執行裝置，將液體的壓力能轉換為機械能，驅動負載實現直線或回轉運動。

(二)為什麼要用液壓傳動？

幾乎所有的機械或機器都需要傳動機構。這因為原動機一般很難直接滿足執行機構在速度、力、轉矩或運動方式等方面的要求，必須通過中間環節——傳動裝置進行調節控制。液壓傳動就是這種調節控制方式中的一種。

其他傳動方式有：

機械傳動：常用零件為齒輪，曲軸，軸，皮帶等。

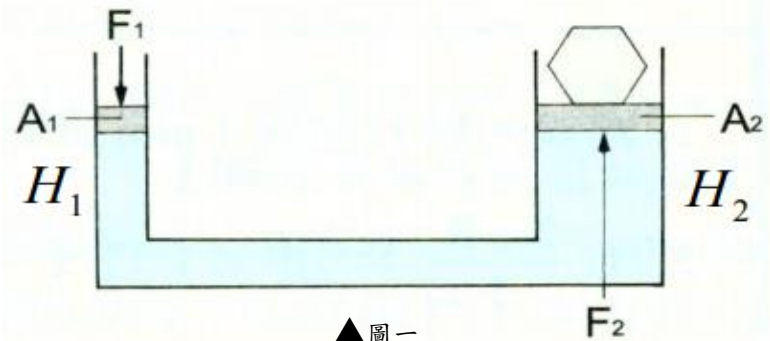
氣壓傳動：常用空氣或其他氣體為傳輸介質。

電器傳動：常用零件是直流電機，可控硅，交流電機，變頻器等。

(三)液壓大力士--帕斯卡定律

帕斯卡定律，又稱帕斯卡原理（Pascal's principle），意指加在密閉容器中流體任一部分的壓強，必然按照原來的大小由流體向各個方向傳遞。

根據帕斯卡定律，在液壓系統中的一個活塞上施加一定的壓力，必將在另一個活塞上產生相同的壓力增量。倘第二個活塞的面積是第一個活塞面積的 10 倍，那麼作用於第二個活塞上的力，將增大為原來的 10 倍，而兩個活塞上的壓強仍然相等。



▲圖一

其公式為：

$$\text{壓力} = \frac{\text{垂直作用力}}{\text{受力面積}} \Rightarrow P = \frac{F}{A} \text{ 或 } A = \frac{F}{P} \text{ 或 } F = PA$$

三、活動設計：

第一關：簡易液壓機械夾體驗

實驗器材：冰棒棍、螺絲、螺絲帽、針筒、軟管、束帶

過關方式：

使用液壓機械夾(如圖二)將海漂垃圾夾起，並放入桶中即可過關。



▲圖二

第二關：液壓機械手臂夾娃娃機

實驗器材：冰棒棍、螺絲、螺絲帽、針筒、軟管、束帶、木板、透明塑膠管、各式海洋生物模型。

關卡設計：

關主製作的「液壓伸縮夾」(內部機關如右圖三)放置在透明塑膠管架上(形貌類似圖四)，而架中堆滿了海洋生物與海漂垃圾。不同於市面上的夾娃娃機，這個手工版本沒有使用任何電機裝置喔!而是透過針筒製作液壓系統來操控。



▲圖三

過關方式：

操作「液壓伸縮夾」將海漂垃圾(至少兩個)夾出，淨化海洋，就可以過關。



▲圖四

※只要通過二關體驗就可過關蓋章囉!

第三關：手作液壓機械夾

關主提供材料，鼓勵闖關的小朋友自行製作一個簡易液壓機械夾，完成後即可帶回繼續探討液壓原理或以此發明其他科學遊戲。

四、海漂垃圾對地球環境、生物影響之探討

海漂垃圾是全球難解的問題之一，進入海洋水域的垃圾會隨著洋流或季風開始環遊世界，特別在颱風過後，大量的海漂垃圾就會被沖上陸地，而這些海漂垃圾就是從世界各地每個人的生活中所製造出來的。

海洋本身不會產生垃圾，海洋垃圾大多是由陸域棄置的廢棄物進入海洋，亦有從其他國家來的海漂垃圾。海漂垃圾千奇百怪，什麼都有，其中以塑膠製品對海洋環境衝擊最大，臺灣是海洋國家，更應正視海洋垃圾對環境的影響。右圖五這隻可憐的小鳥，是一隻生活在中途島的小信天翁，誤食了許多垃圾，為了消化這些不可



能被消化的食物，小信天翁往往分泌過多的胃酸造成潰瘍，接著就因為過度飢餓與脫水而不支倒地。而因誤食海洋垃圾而死亡的動物不只這幾十萬的信天翁，還有其他的海龜、魚類、鯨鯊等，海漂垃圾的問題的確需要我們去重視。

環保署已建置「世界海洋日」活動宣傳網站(<https://goo.gl/ijevMd>)及臉書粉絲專頁(<https://goo.gl/F5ikiM>)，希望透過文章分享讓民眾了解保護海洋環境永續發展的重要性。我們也應積極響應保護海洋的活動，透過時下最流行的「夾娃娃機」的模式，並結合液壓科學原理以達到宣導「撿塑不減速」海洋環保議題。

《參考資料》

節錄自「機械設備維修保養大全」：<https://www.jianshu.com/p/54cb31c083df>

行政院環境保護署：

<https://www.ey.gov.tw/Page/AE5575EAA0A37D70/22db8f5e-be17-44ab-a0da-b53e8899126f>

當帕斯卡原理遇上機械手臂：

<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2016/04/2016040617480261.pdf>